ATP



KOLİBRİ sinek kuşu çok hızlı kanat çırparak havada asılı durabilmektedir.

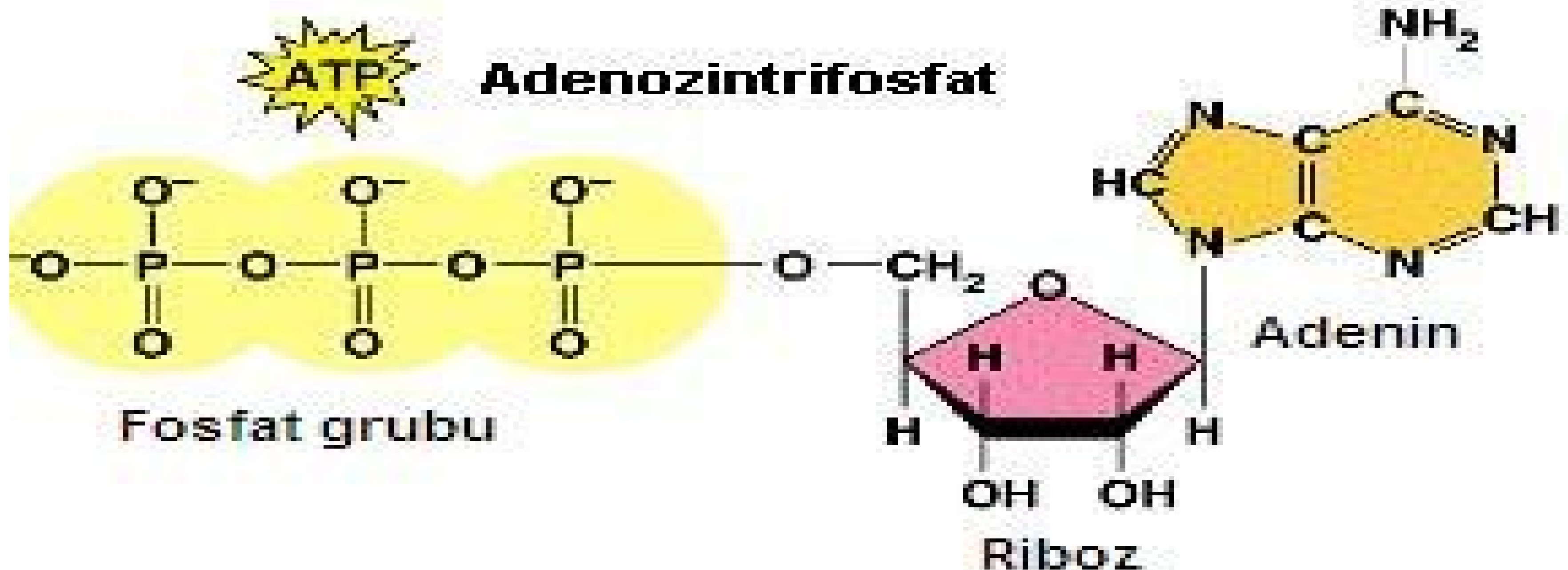
- S**aniyede** 80 defa kanat çırpabilir ve **saatte** yaklaşık 100 km hızla uçabilir.
- Kanat hareketleri öyle hızlıdır ki insan gözüyle ayırt edilemez.
- Sinek kuşu **bu kadar hızlı hareket edebilmek** için **gerekli enerjiyi** nektarlardan karşılar.
- Bunun için **her gün 2.000'den** fazla çiçeği ziyaret eder ve **kendi ağırlığından daha fazla nektar içer.**
- **Güneş'ten gelen enerji,** bitki tarafından yakalanarak nektar içerisindeki **şeker**

Enerji ve Enerji Çeşitleri

- Enerji nedir?
- Hücre enerji depolayabilir mi? Aktarılabilir mi? Nasıl?
- Canlıların kullandığı enerjinin temel kaynağı nedir?

Enerji, iş yapabilme yeteneğidir.

- Canlılar enerjiyi **organik bir bileşiğin bağları arasında tutarak** depolar.
- Enerji **bir canlıyı ısı şeklinde** terk eder.



Enerji dönüşür mü? Enerji yok edilebilir mi?

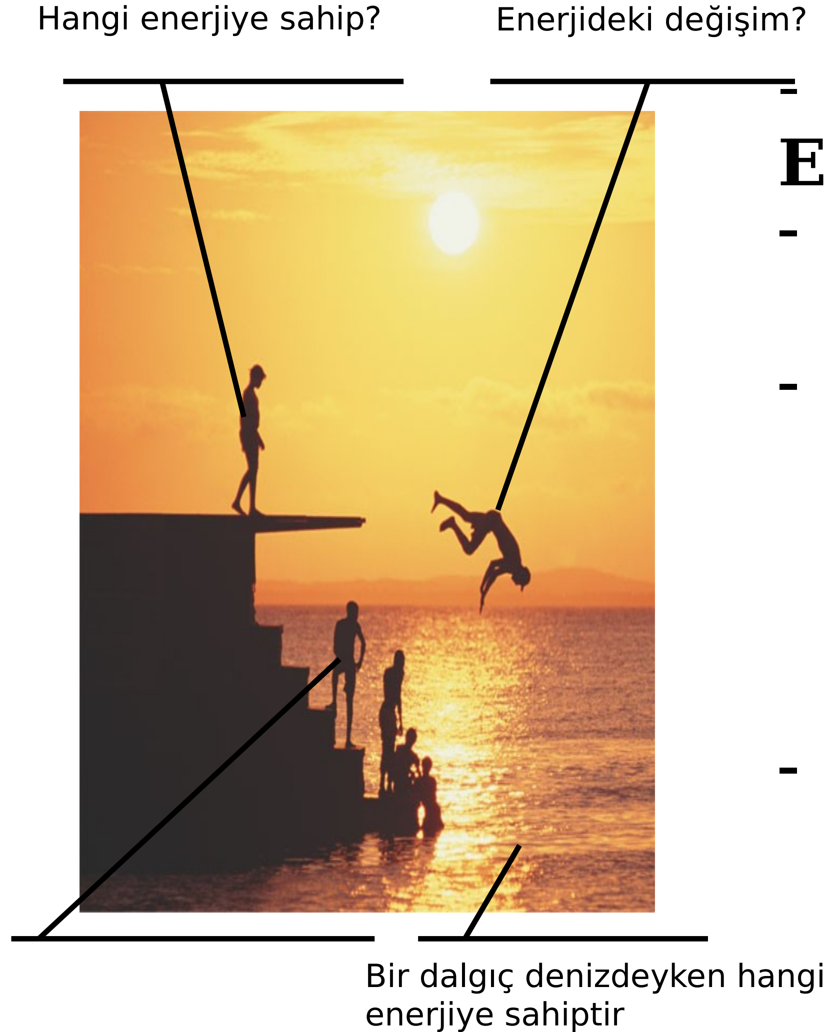


Figure 8.2

- Koşan bir kişinin **? Enerjisi** vardır.
- **?** Enerji depolanmış bir enerjidir.
- Besinlerde ve diğer organik bileşiklerde **potansiyel enerji biçimi olan kimyasal enerji** bulunur.
- **Kimyasal enerji,** atomun bir arada tutan kimyasal bağlarda depolanmış ve bu bağlar çözüldüğünde açığa

TERMODİNAMİĞİN BİRİNCİ KURALI

ENERJİ YOKTAN VAR EDİLEMEZ,

VAR OLAN ENERJİDE YOK OLMAZ;

ANCAK ENERJİ BİR FORMDAN DİĞER BİR FORMA DÖNÜŞEBİLİR.

BU DÖNÜŞÜM SIRASINDA SİSTEMDEKİ TOPLAM ENERJİ MİKTARI DEĞİŞMEZ.

Canlıların bazı organ ,ve hücre yada organellerinde dönüştürülen ve oluşturulan enerji çeşitleri

Organ, hücre ya da organel	Dönüştürülen enerji çeşidi	Oluşturulan enerji çeşidi
Beyin, sinir	Kimyasal enerji	Elektrik enerjisi
İç kulak	Ses enerjisi	Elektrik enerjisi
Göz retinası	Işık enerjisi	Elektrik enerjisi
Böbrek	Kimyasal enerji	Osmotik enerji
Tat ve koku duyu organları	Kimyasal enerji	Elektrik enerjisi
Kas hücresi	Kimyasal enerji	Mekanik ve ısı enerjisi
Sili epitel hücresi	Kimyasal enerji	Mekanik enerji
Ateş böceğinin ışık organı	Kimyasal enerji	Işık enerjisi
Kloroplast	Işık enerjisi	Kimyasal enerji

Bir canlıdan diğer bir canlıya enerji akışı var mıdır?

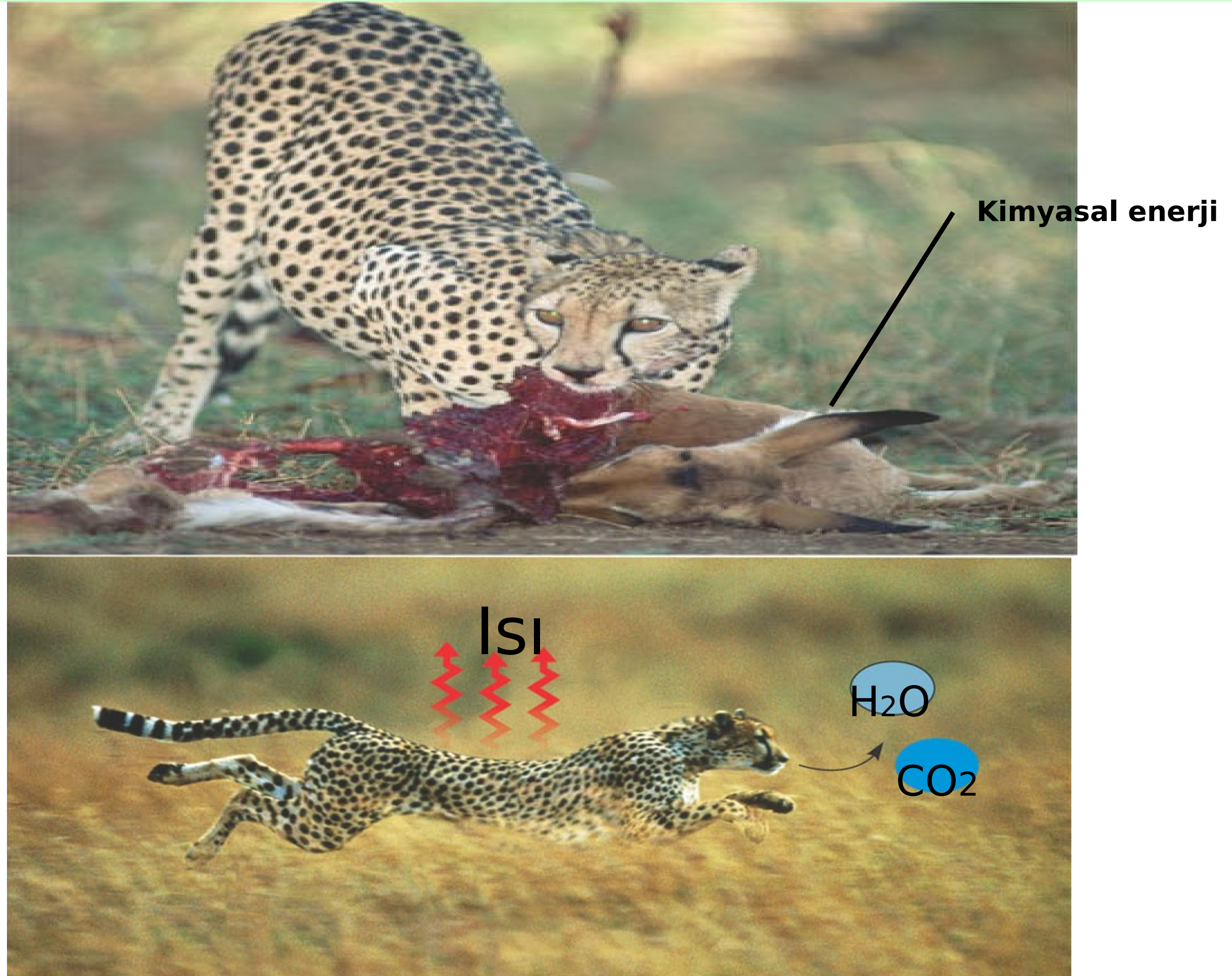


Figure 8.3

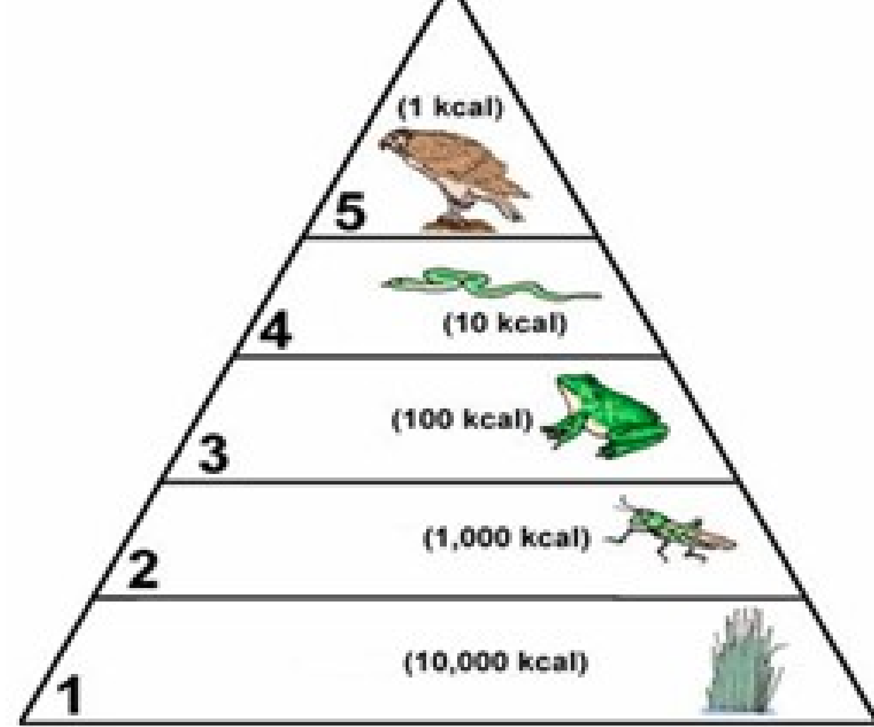
- **Biyokütle** tepeye doğru gittikçe **her basamakta 10 kat azalır**

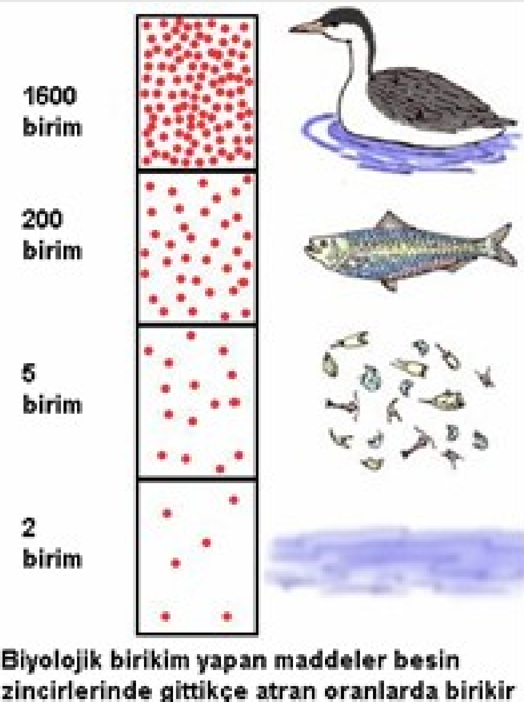
- Enerji tepeye doğru her basamakta **10 kat azalarak aktarılır**

- **Biyolojik birikim** (Kimyasal zehirler,radyoaktivite vb.) **tepeye doğru gittikçe artar**

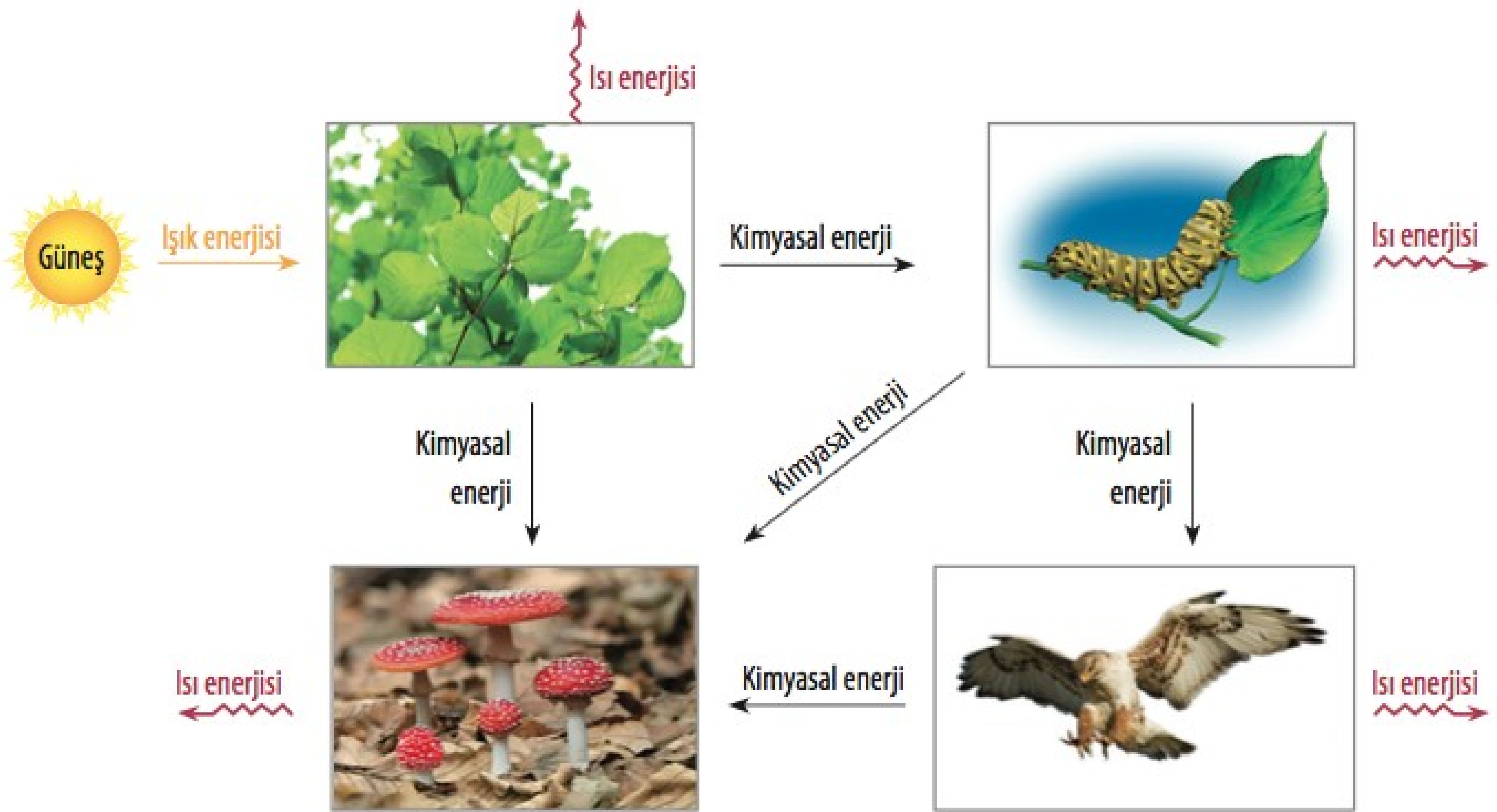
- **Bir besin zincirinde üretici basamaktan son tüketiciye doğru gidildikçe enerji kaybı artar,biyokütle azalır.**

- **Enerji akışı üreticiden tüketiciye doğrudur.**





Biyolojik birikim yapan maddeler besin zincirlerinde gittikçe atran oranlarda birikir



Şekil 1.5 Ekosistemde enerji akışı

Canlılarda Kullanılabilen Enerji Çeşitleri:

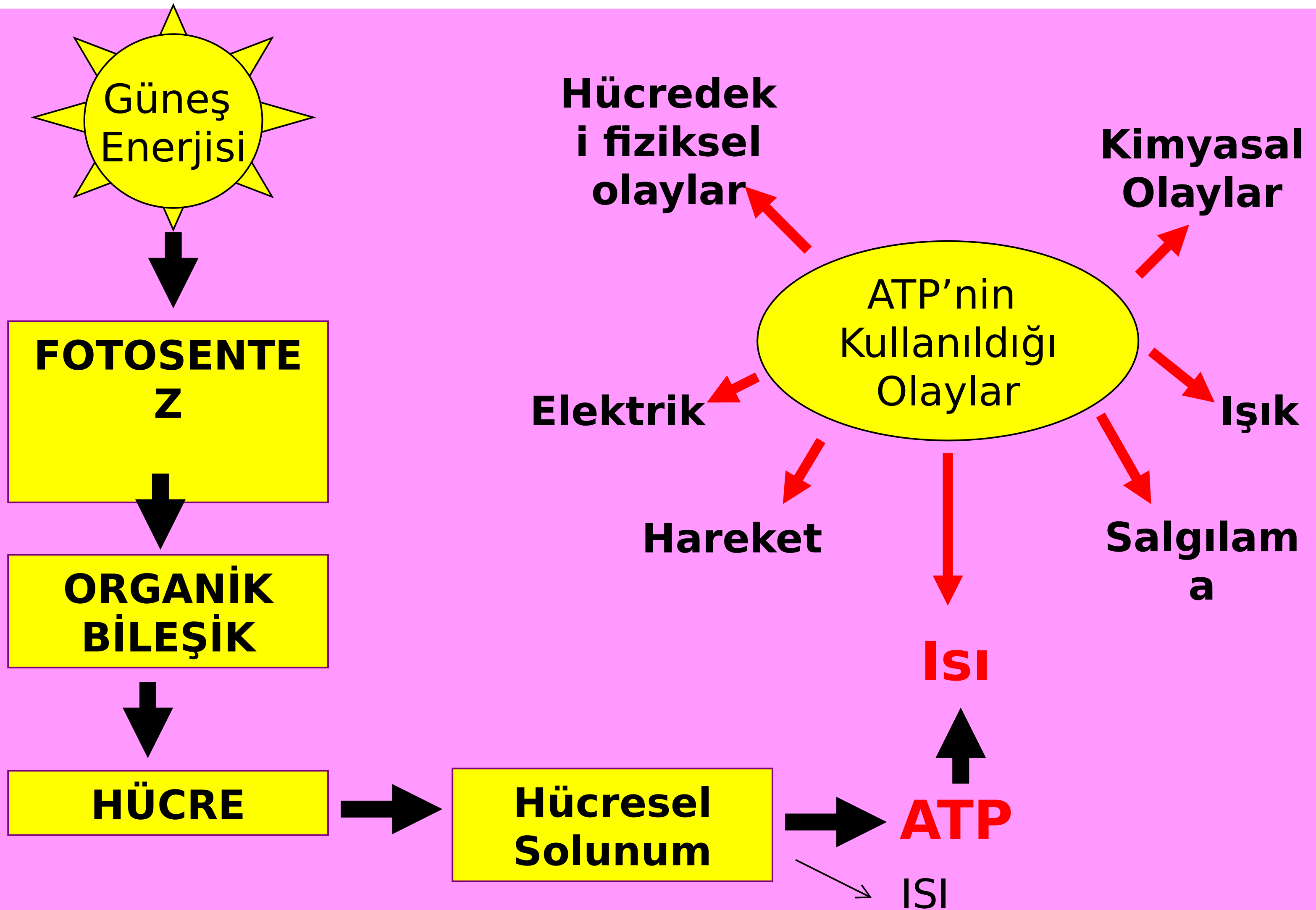
1. Isı Enerjisi
2. Işık Enerjisi
3. Kimyasal Bağ Enerjisi

Canlılarda Kullanılabilen Enerji Çeşitleri:

1. Isı Enerjisi: Bir besin molekülü hücrede parçalandığında **enerjinin çok az bir kısmı yaklaşık % 10) ATP’ ye** dönüştürülür. **Geri kalan kısım** vücut ısısını oluşturur ve çevreye yayılır.

Isı birimi kaloridir. **(**Bir gram suyun sıcaklığını 14,5 den 15,5 ye çıkaran ısı miktarına bir kalori denir.)

Canlılarda Enerji Dönüşümü

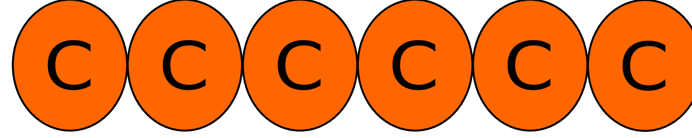


Organik bileşiklerdeki enerjiden nasıl faydalanrız?

- **Organik besinlerdeki enerji (kimyasal bağ enerjisi)** hücrede hiçbir zaman doğrudan kullanılamaz.
- Her canlı öncelikle organik besinlerde depolanmış enerjiyi (**adenozin tri fosfat)** **ATP molekülüne çevirir.**
- Daha sonra **bu molekül** kullanılarak **hücresel olayların gerçekleşmesi** sağlanır.
- Hücresel olaylarda **ATP dışında doğrudan kullanılan başka bir molekül yoktur.**

Sindirim hariç bütün metabolik olayların başlatılması

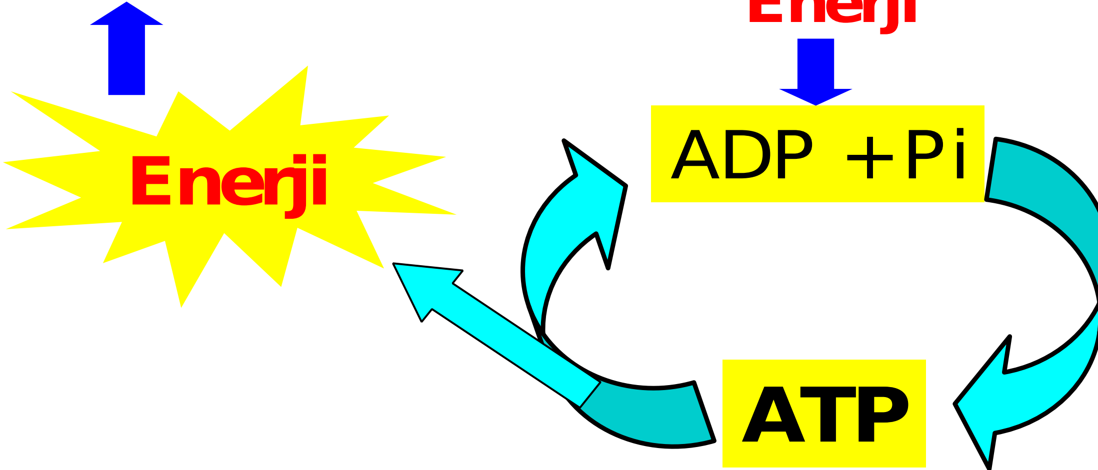
- Biyosentez
- Aktif taşıma
- Hareket
- İmpuls iletimi

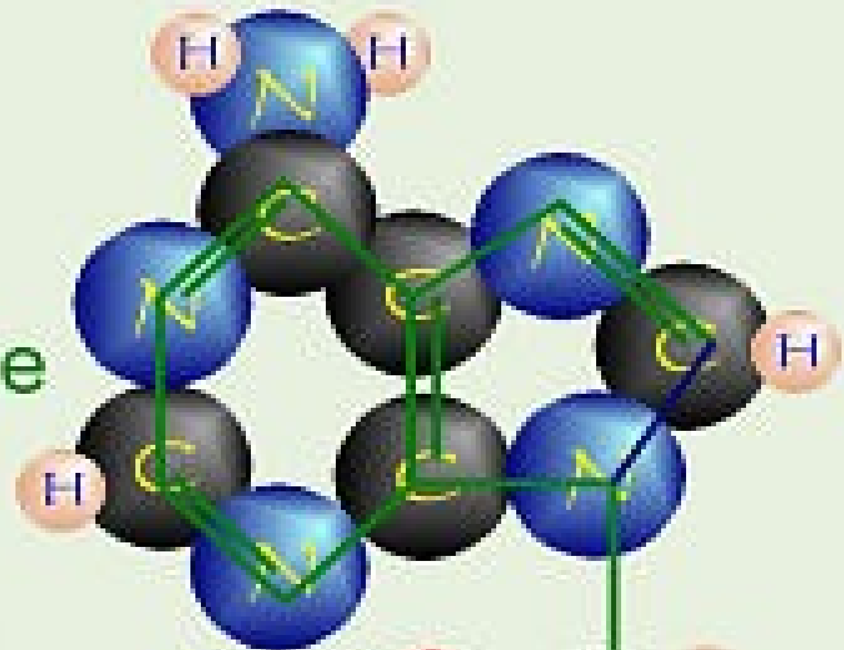


Glikoz

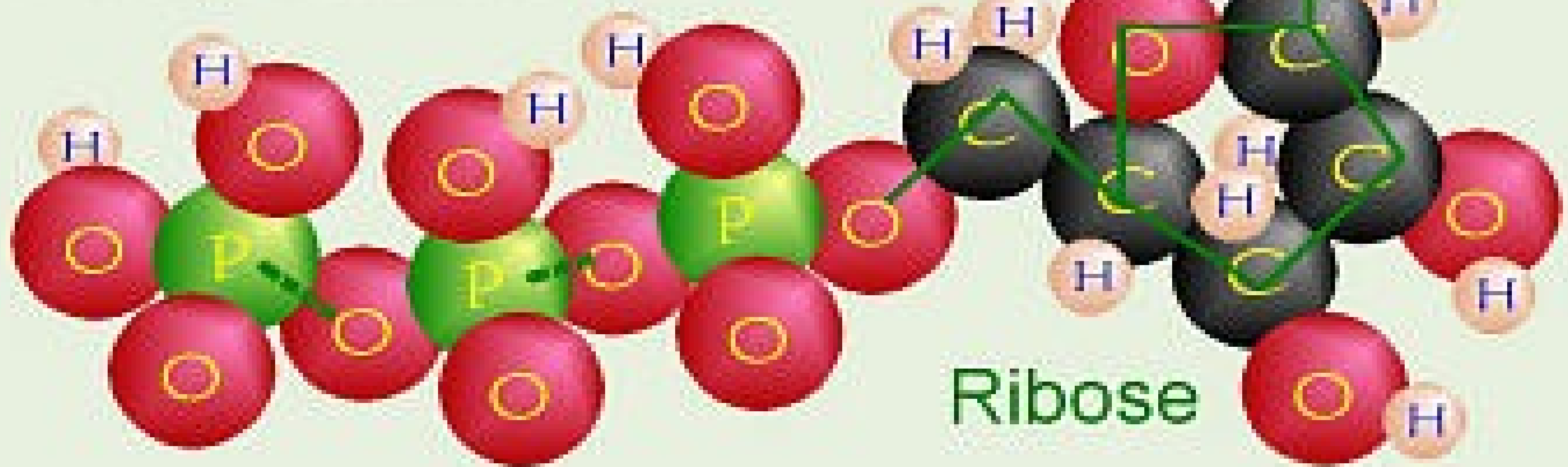
Moleküldeki bağların kopması

Enerji





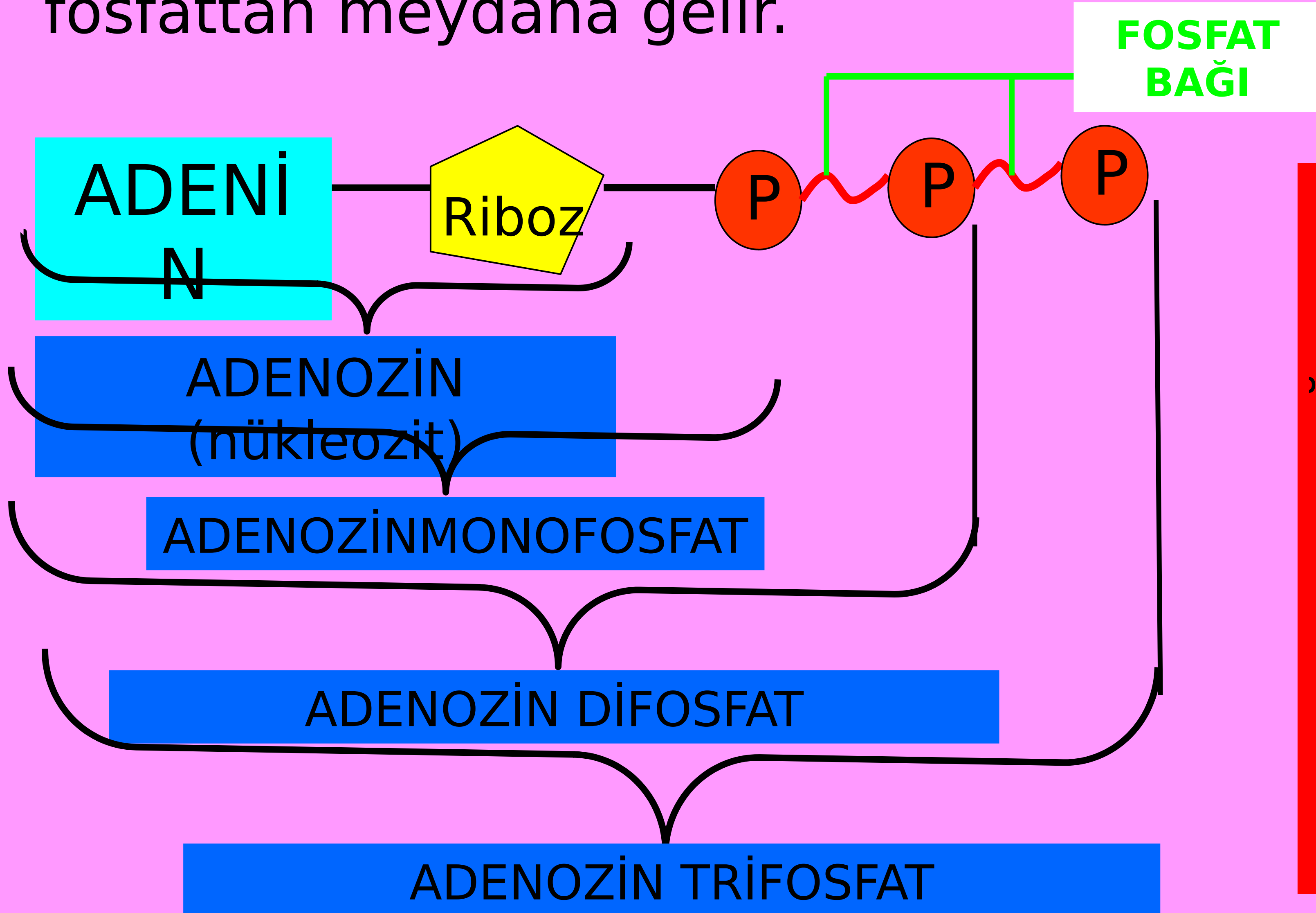
Adenosine



Phosphate Groups
Ribose

ATP' nin Yapısı (enerjinin temel molekülü)

ATP; Adenin bazı, riboz şekeri ve üç molekül fosfattan meydana gelir.



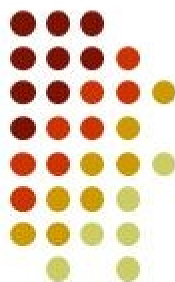
NOT: FOSFAT BAĞLARI YÜKSEK ENERJİ TAŞIR.

- **Bir canlıdaki her hücre aynı miktarda ATP‘ye gereksinim duyar mı?**
- Canlıların ATP’ye duydukları gereksinim, canlının o andaki **metabolizma hızına göre** farklılık gösterir.
- **Canlıda yapım ve yıkım olaylarının fazla olması, aktif hareket, salgı üretimi, mikroorganizmalara karşı savaş verilmesi vb durumlarda metabolizma hızı yüksek olur.**

Metabolizma

Anabolizma

Katabolizma



METABOLiZMA



<u>**Yapım**</u>(=Özümleme
=Asimilasyon
=Anabolizma)

Örneğin:Protein sentezi

<u>**Yıkım**</u>(=Yadımlama
=Disimilasyon
=Katabolizma)

Örneğin:O_2li ve O_2'siz solunum

- **Bazal metabolizma**; **Canlının tam dinlenme sırasında;**
- Kas hareketi yapmadan,vücuttaki canlılık olaylarının sürmesi için gereken enerjiyi sağlayan metabolizma bazal metabolizmadır.
- Yemeklerden 12 saat sonra tam dinlenme anında vücudun sadece yaşamaya yetecek fonksiyonlarını sürdürecek kadar ihtiyacı olan enerji seviyesidir.
- Bazal metabolizma **hızı kullanılan oksijen ve oluşan kalori** ölçülerek bulunabilir.

- **Cinsiyete göre değişir.** Erkeklerde kadınlara göre daha fazladır.
- **Kışın** daha yavaş, **yazın** daha hızlıdır.
- **Gençlerde** hızlıyken **yaşlılarda** yavaştır.
- **Ergenlik ve hamilelik** döneminde metabolizma hızı artar.
- Yeşil çay, kafein ve diğer uyarıcılar da **hızı artırır.**
- **Hormonların ve ilaçların** metabolizma hızını artırıcı veya azaltıcı etkileri olabilir.

Metabolik hızı etkileyen faktörler

- Egzersiz (↑)
- Yaş (↓)
- Cinsiyet
- Hormonlar
  - Tiroid hormonu (↑)
  - Erkek Cinsiyet Hormonu (↑)
  - Büyüme hormonu (↑)
  - Adrenalin, noradrenalin (↑)

- Proteinlerin spesifik dinamik etkisi (↑)
- İklim, çevre sıcaklığı(↓)
- Ateş(↑)
- Uyku (↓)
- Sempatik aktivite (↑)
- Malnütrisyon (↓)
- Hamilelik ve laktasyon(↑)
- Hastalık halleri ve enfeksiyonlar (↑)

- **ATP ne zaman üretilir ve kullanılır?**
- **Beslenirken aldığımız karbonhidrat, protein ve yağ moleküllerinde hücrelerimizin o an ihtiyaç duyduğu enerjiden çok daha fazlasını içerir.** Bu nedenle ATP'ye **ihtiyaç duyuldukça,** organik besinler hücrede enzimlerin kontrolü altında parçalanarak ATP molekülleri üretilir.
- Bir hücredeki ATP miktarı en fazla birkaç saniye o hücrenin ihtiyacını karşılar. ***ATP*** fazla miktarda üretilerek **depolanmaz.**
- **Her hücre** ihtiyaç duyduğu ATP'sini **kendisi üretir.**
- **_ATP_ hücreden hücreye geçemez, hücre dışında kullanılamaz.**

ATP kullanıldığında tüketimi açığa ADP çıkar. Su kullanıldığı için hidroliz reaksiyonu olarak değerlendirilir.

ATP' üretimi dehidrasyon reaksiyonları sonucu oluşur.

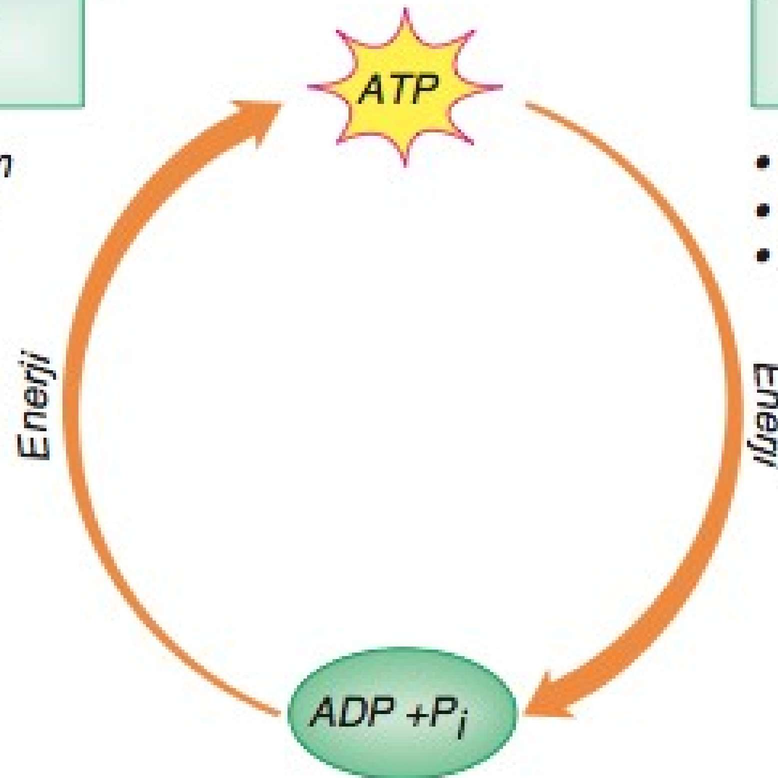


Yüksek enerjili fosfat bağlarının birinin kopması sonucu **hücrede** yaklaşık **13.000 kcal , laboratuvar koşullarında** ise **7300kcal** enerji açığa çıkar.

- Her hücre kendi ATP'sini üretir.
- ATP zardan geçemez.
- ATP zardan geçemediği için sadece hücre içinde kullanılır.
- ATP için gereken enerji solunumdan elde edlir.
- ATP'nin yapımı dehidrasyon sentezidir, yıkımı ise hidrolizdir.
- ATP sentezine fosforilasyon denir.

- **ATP yapı bakımından** en çok RNA nın yapısına katılan AMP = adenozin nükleotidine benzer
- Yapısında **protein ve yağ yok**
- **ATP, ADP, AMP ve Adenozin gibi büyük moleküller** porlardan geçemez. **Doku sıvısında bulunmaz.**

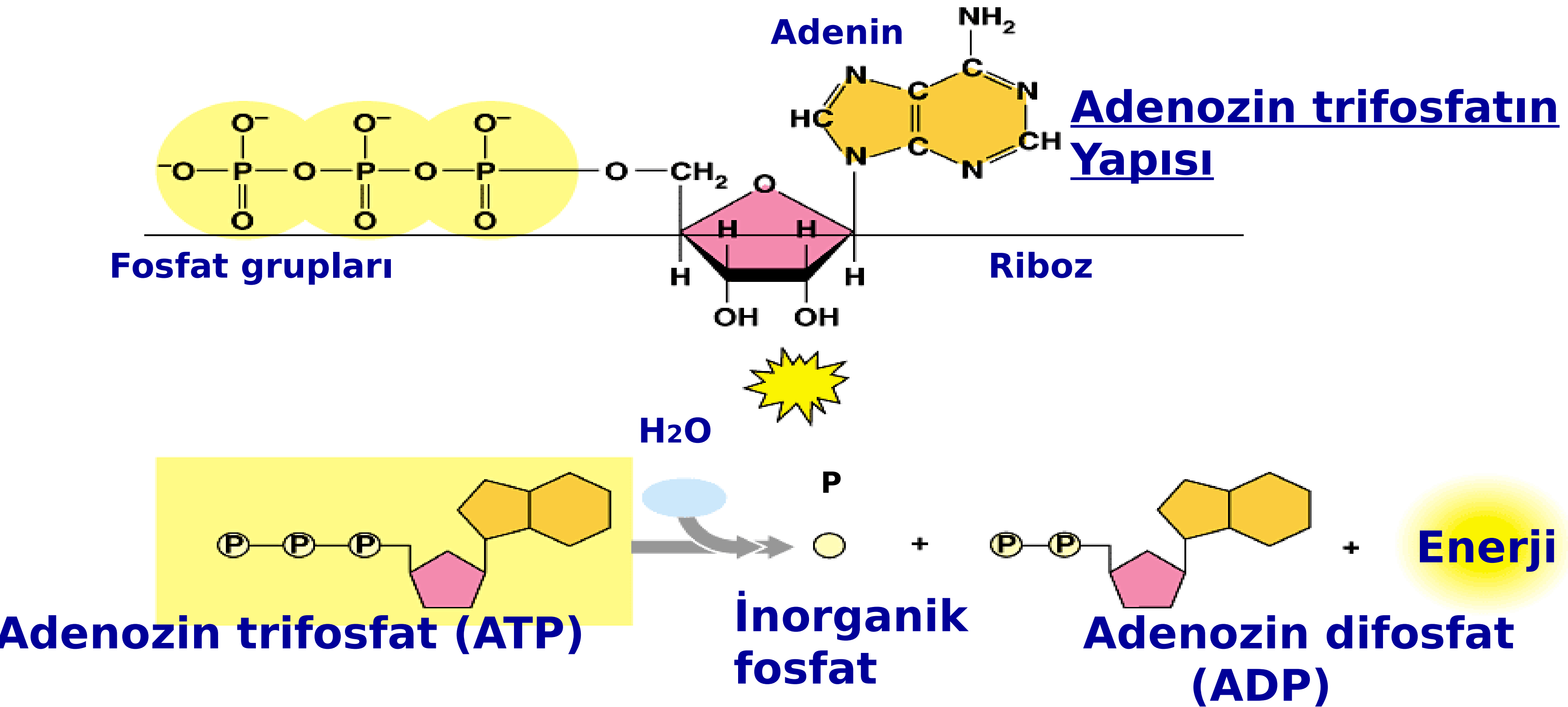
- ATP deki **yapım yıkım** olayları **devirseldir.**
- **ATP yapımı** ancak ölüm halinde



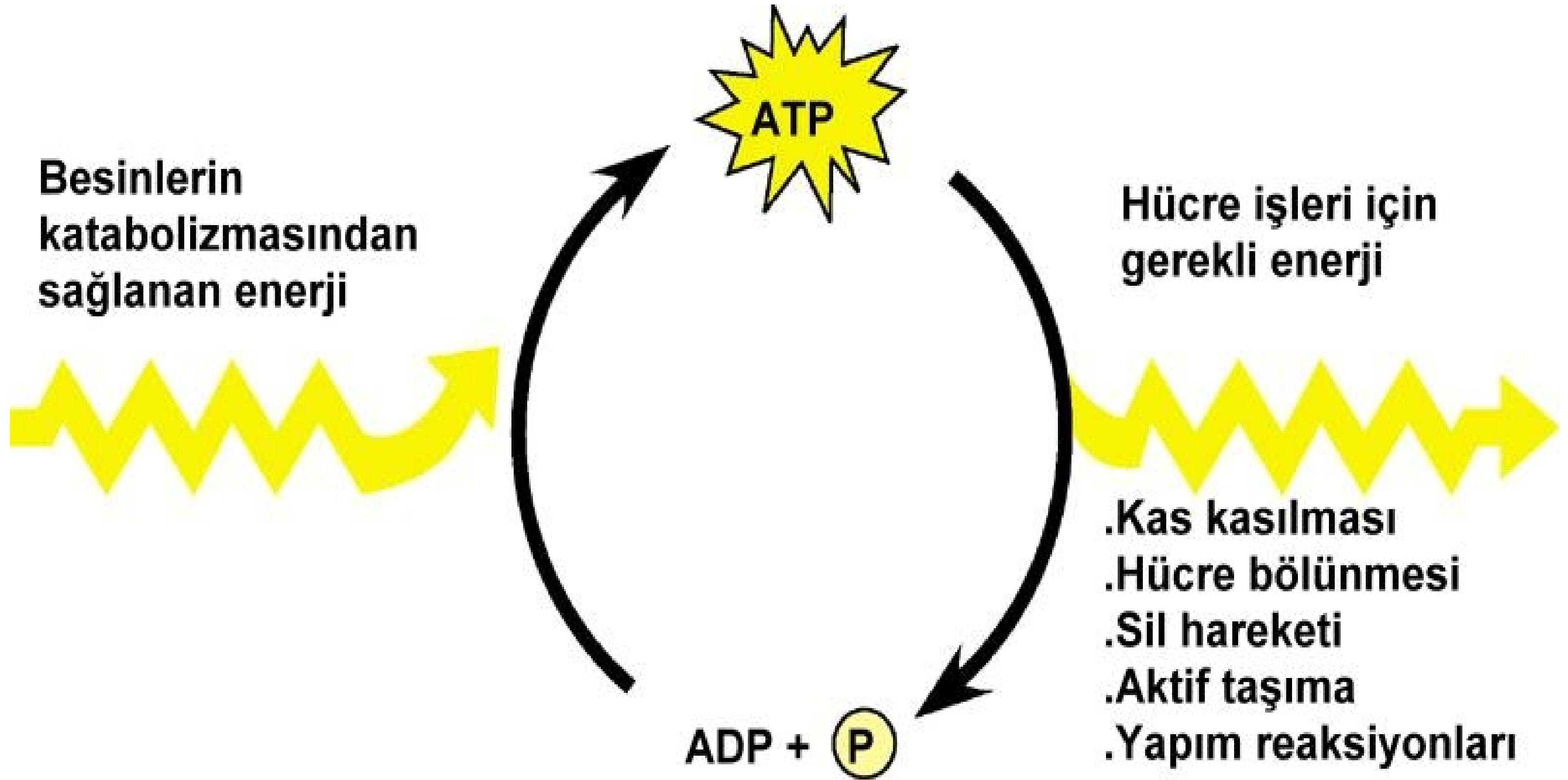
ATP' nin tüketim ve üretimi

ATP sentezi için gerekli enerji ekzergonik tepkimelerden sağlanır.

ENERJİNİN TEMEL MOLEKÜLÜ "ATP"



- ATP hücrenin enerji mekiğidir. ATP’nin en uçtaki fosfatını kaybetmesiyle ADP ve inorganik fosfat üretilir. Ayrıca G=- 7,3 kcal/mol enerji açığa çıkar.



- **Hücre içinde yıkım tepkimelerinden** alınan enerji **ADP'nin fosforile edilerek ATP oluşturulmasında kullanılır**.

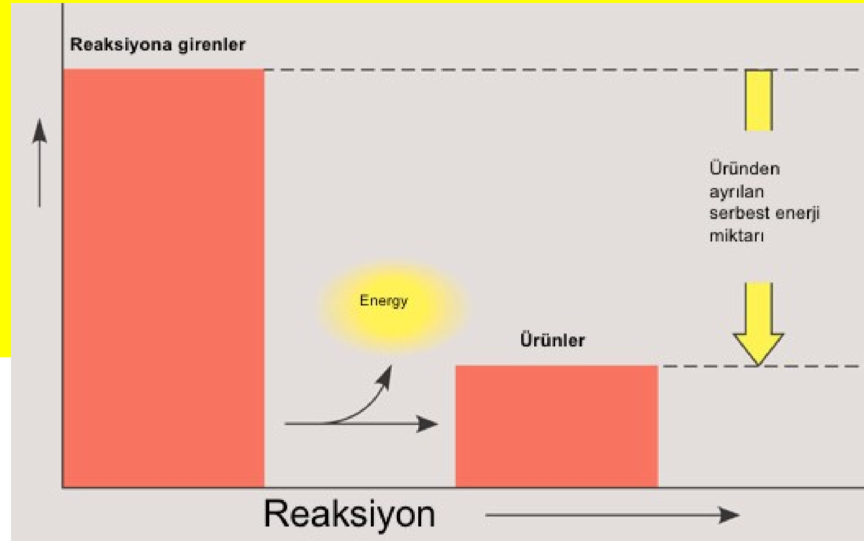
- **ATP de depolanan enerji birçok hücresel işin yapılmasını sağlar.**

Canlı Hücrelerde Biyokimyasal Tepkimeler:

- Ekzergonik (ekzotermik) Tepkimeler: Tepkime sırasında dışarı **enerji verilen reaksiyonlardır.**

Ör: Solunum reaksiyonları

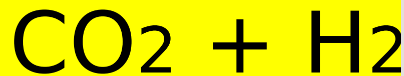
Besin + O_2  CO_2 + H_2O + Enerji



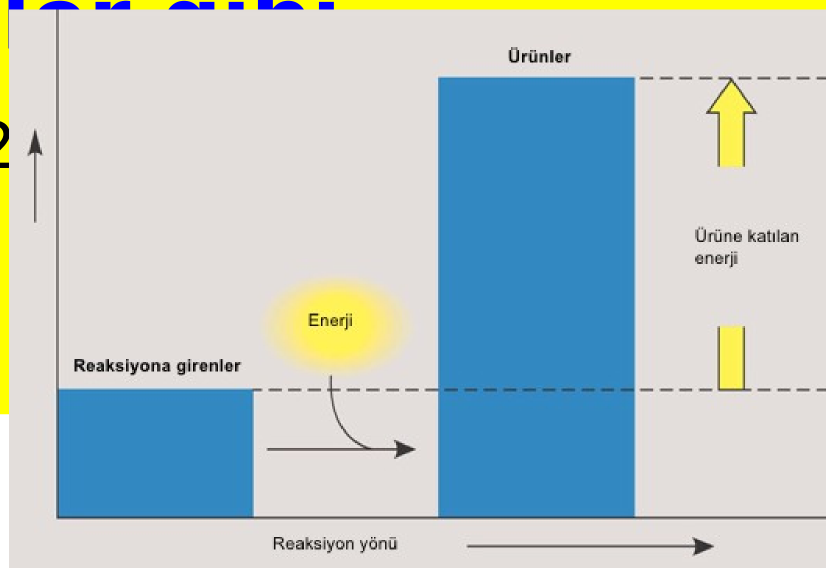
Canlı Hücrelerde Biyokimyasal Tepkimeler:

- Endergonik Tepkimeler: Tepkime sırasında dışarıdan **enerji alan reaksiyonlardır**.

Ör: Fotosentez reaksiyonları,biyosentetik tepkimeler gibi



$CO_2 + H_2$ ... BESİN



Ekzergonik reaksiyonlar

Endergonik reaksiyonlar

ATP

Oksijenli Solunum

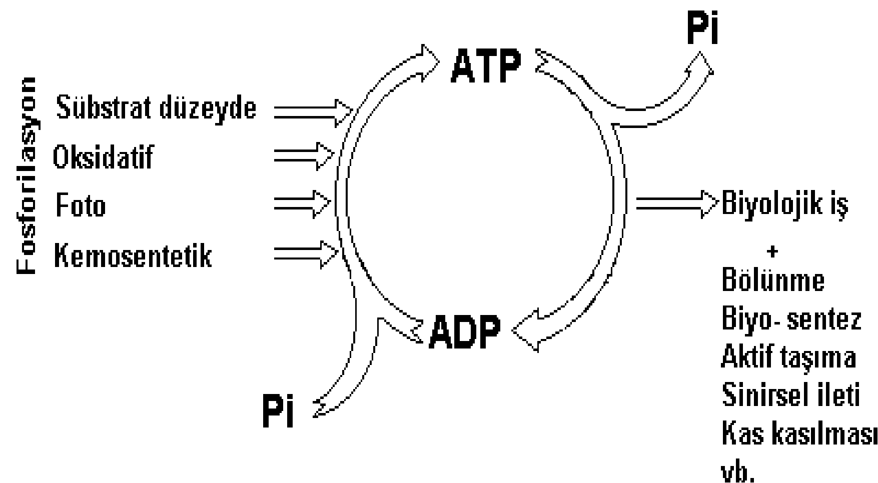
Yapım olayı

Yıkım olayı

⇒Isı
⇒Hareket
⇒Aktif taşıma
⇒Sinirsel iletişim
⇒Aktivasyon enerjisi
⇒Gibi…

Oksijensiz Solunum

ADP+P



ATP molekülü ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

A) Beş karbonlu şeker olarak riboz içerir.

B) Yüksek enerjili iki fosfat bağına sahiptir.

C) Aynı dokuya ait bir hücreden diğerine geçebilir.

D) Üretildiği reaksiyonlara fosforilasyon adı verilir.

E) Üretim ve tüketimi tüm canlı hücrelerde ortaktır.

Ekzotermik Tepkime

(Oksijenli) Aerobik solunum

(Oksijensiz) Anaerobik solunum

Enerji

Enerji

ATP

ADP + P

Enerji

Endotermik tepkimeler

Biyosentez Tepkimeleri

Mekanik etkinlikleri saglayan tepkimeler

Aktif taşımayı sağlayan tepkimeler

Sinirsel iletimi ve donusumu saglayan tepkimeler

fosforilasyon

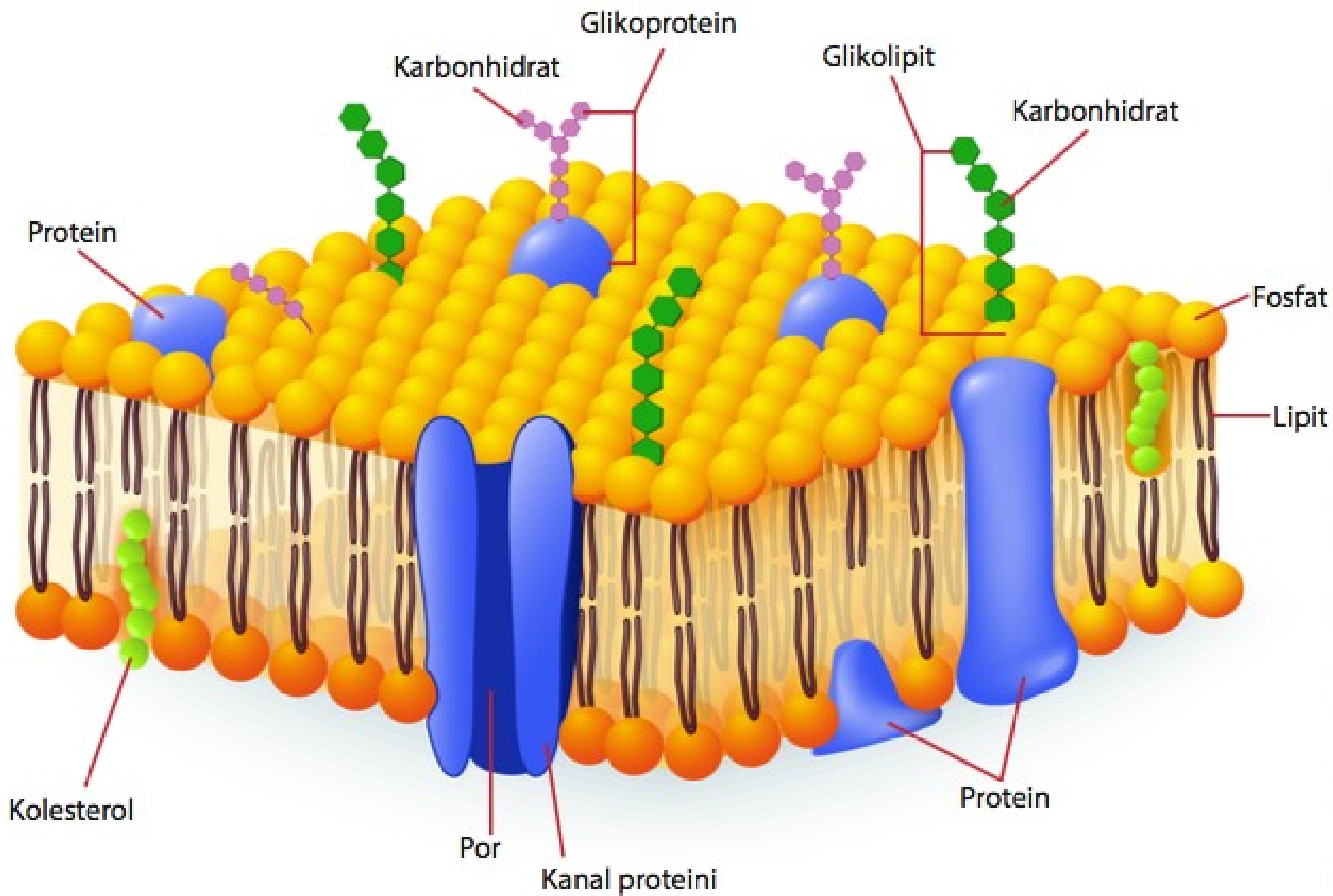
Hücredeki biyokimyasal tepkimeler

defosforilasyon



HORMONLAR

- Vücutta bazı özelleşmiş hücreler tarafından üretilen , genellikle üretildiği yerde değil **FARKLI YERDE** etkisini gösterebilen organik moleküllerdir.
- Steroit, protein, aminoasit yapılı olabilir.
- Hormonların etki ettiği hücre, doku ve organlara **«HEDEF ORGAN»** denir.
- Hormonlar hedef organlarını hücre zarında bulunan **«RESEPTÖR» (glikoprotein? Hücre özgüllüğü?)** yardımı ile tanır.
- İnsanda hormonlar hedef organlarına **«KAN YOLUYLA»** taşınır.
- İnsan ve hayvanlarda vücutlarında hormon üretmek için özelleşmiş hücrelerin tümüne **«ENDOKRİN SİSTEM»** , hormon salgılayan organlara **«ENDOKRİN BEZ»** denir.


Glikoprotein
Karbonhidrat
Glikolipit
Karbonhidrat
Protein
Fosfat
Lipit
Kolesterol
Por
Kanal proteini
Protein